

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013597524 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2001-081731/ 200110  
XRPX Acc No: N01-062275

**X-ray diagnostic apparatus - has first mode of operation for computer tomography imaging, and second mode for radioscopy imaging**

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Inventor: WOLTER I

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19927953	A1	20010111	DE 1027953	A	19990618	200110 B
JP 2001008929	A	20010116	JP 2000179504	A	20000615	200119
US 6487267	B1	20021126	US 2000576915	A	20000523	200281

Priority Applications (No Type Date): DE 1027953 A 19990618

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19927953	A1		5	A61B-006/03	
JP 2001008929	A		4	A61B-006/03	
US 6487267	B1			G01N-023/00	

Abstract (Basic): DE 19927953 A

The apparatus includes a transmitter (2) with a controllable shutter arrangement (8). A multi-line receiver (3) produces electrical signals dependent on the intensity of incident radiation. The transmitter and receiver are arranged opposite each other, and in a first mode of operation they can be rotated about a common centre (4).

The shutter arrangement is controlled in the first mode of operation such that radiation is emitted with a narrow beam fanning (9). In a second mode of operation, the transmitter and receiver are stationary and the shutter arrangement is controlled such that a beam cluster (14) is produced which is incident on the receiver.

USE - Medical diagnostics.

ADVANTAGE - Provides both dynamic real-time image (X-ray) and also computer tomography images with high contrast in one apparatus.

Dwg.1/2

Title Terms: X-RAY; DIAGNOSE; APPARATUS; FIRST; MODE; OPERATE; COMPUTER; TOMOGRAPHY; IMAGE; SECOND; MODE; RADIOSCOPY; IMAGE

Derwent Class: P31; S03; S05

International Patent Class (Main): A61B-006/03; G01N-023/00

International Patent Class (Additional): G01N-023/06

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E06A; S03-E06B3; S05-D02A1

? logoff

AL2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 27 953 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 B 6/03**  
G 01 N 23/06

21 Aktenzeichen: 199 27 953.5  
22 Anmeldetag: 18. 6. 1999  
43 Offenlegungstag: 11. 1. 2001

DE 199 27 953 A 1

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Wolter, Ingbert, Dipl.-Ing. (FH), 91466  
Gerhardshofen, DE

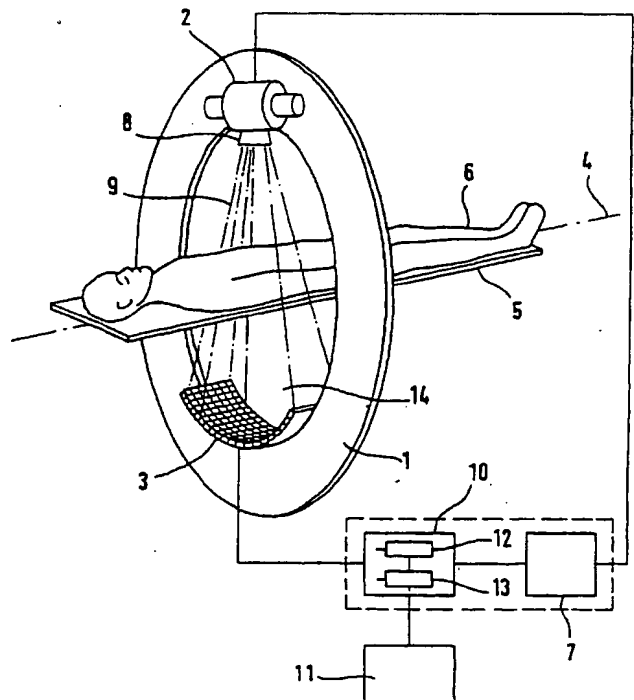
56 Entgegenhaltungen:  
DE 6 89 08 231 T2  
US 54 30 783

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Röntgendiagnostikgerät

57 In einem ersten Betriebsmodus können Computertomographie- und in einem zweiten Betriebsmodus Durchleuchtungsaufnahmen erstellt werden.



DE 199 27 953 A 1

Die Erfindung betrifft ein Röntgendiagnostikgerät mit einem Strahlensender, mit einer dem Strahlensender zugeordneten Blendeneinrichtung, mit einem mehrzeiligen Strahlenempfänger zum Erzeugen von elektrischen Signalen in Abhängigkeit von der Intensität auftreffender Strahlung, wobei der Strahlensender und der mehrzeilige Strahlenempfänger einander gegenüberliegend angeordnet sind und in einem ersten Betriebsmodus um ein gemeinsames Zentrum rotierbar und in einem zweiten Betriebsmodus ortsfest sind. Ein solches als Computertomographiegerät ausgeführtes Röntgendiagnostikgerät ist aus der US-PS 5 430 783 bekannt.

Mit einem solchen Röntgendiagnostikgerät können Strahlenuntersuchungen an einem Untersuchungsobjekt vorgenommen werden und aus den Signalen des Strahlenempfängers in Verbindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung Querschnitts- oder Übersichtsaufnahmen des untersuchten Bereiches des Untersuchungsobjektes an einer Anzeigevorrichtung dargestellt werden.

Eine dynamische Darstellung von anatomischen Objekten im Vollfeld und in Echtzeit ist aufgrund des relativ eng eingebündelten Nutzstrahlenbündels nicht möglich. Eine dynamische Darstellung im Vollfeld kann nur nach erfolgter Rekonstruktion der bei der computertomographischen Abtastung erhaltenen Signale durch einen Bildrechner der Signalverarbeitungseinrichtung offline erfolgen. Insbesondere für die klinischen Verfahren der Intervention im menschlichen Körper mittels Katheters und chirurgischen Instrumenten ist es jedoch wünschenswert, eine Kombination der dynamischen Echtzeit-Bildgebung (Durchleuchtung) mit den Vorteilen der Computertomographie (hohe Kontrastauflösung durch enge Einblendung des Nutzstrahlenbündels) dem Anwender zur Verfügung zu stellen.

Aufgabe der Erfindung ist daher eine dementsprechende Ausgestaltung des Röntgendiagnostikgerätes der eingangs genannten Art.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus dem Gegenstand der Unteransprüche.

Vorteil der Erfindung ist, daß mit einem Röntgendiagnostikgerät nach dem Gegenstand des Patentanspruches 1 sowohl eine dynamische Echtzeit-Bildgebung (Durchleuchtung) sowie Computertomographieaufnahmen mit einer hohen Kontrastauflösung dem Anwender zur Verfügung gestellt werden kann, wobei diese Funktionen in einem einzigen Röntgendiagnostikgerät vereinigt sind. Hierdurch ergeben sich sowohl Raum- als auch Kosteneinsparungen, was dem Anwender ebenfalls zugute kommt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 1 und 2 näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung eines Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung, und

Fig. 2 Details des Röntgendiagnostikgerätes nach der Fig. 1.

In der Fig. 1 ist ein Rahmen mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet, an dem, einander gegenüberliegend, ein Strahlensender 2 und ein mehrzeiliger Strahlenempfänger 3 angeordnet sind. Der Rahmen 1 ist um eine zentrale Achse 4 rotierbar, wozu nicht näher dargestellte Lager und steuerbare Antriebsmittel in bekannter Weise vorgesehen sind. Dargestellt ist auch eine Lagerungsplatte 5, auf der ein Untersuchungsobjekt 6 angeordnet werden kann. Zur Strahlenuntersuchung des Untersuchungsobjektes 6 mittels des Strahlensenders 2 und des mehrzeiligen Strahlenempfängers 3 werden diese um die zentrale Achse 4 verstellt und der

Strahlensender 2 über eine Steuereinrichtung 7 zur Emission von Strahlung angeregt. Die vom Strahlensender 2 ausgehende Strahlung wird über eine dem Strahlensender 2 zugeordnete steuerbare Blendeneinrichtung 8 auf einen schmalen Strahlenfächer 9 eingebündelt, der das Untersuchungsobjekt 6 durchdringt und auf den mehrzeiligen Strahlenempfänger 3 auftrifft. Der hierbei vom Untersuchungsobjekt 6 ausgehende Strahlenschatten wird vom mehrzeiligen Strahlenempfänger 3 in elektrische Signale gewandelt, die einer Signalverarbeitungseinrichtung 10 zugeführt werden. Über die Signalverarbeitungseinrichtung 10 können aufgrund der Signale des mehrzeiligen Strahlenempfängers 3 Bildsignale an einer Anzeigevorrichtung 11 erzeugt werden. Die Signalverarbeitungseinrichtung 10 weist hierzu einen Bildrechner 12 und Speicher 13 auf, so daß aufgrund der bei der Strahlenabtastung erhaltenen Signale sowohl Computertomographiebilder als auch Übersichtsaufnahmen erstellt werden können. Für die Erstellung von Übersichtsaufnahmen ist es jedoch in bekannter Weise erforderlich, daß bei nicht rotierender Aufnahmeeinheit aus Strahlensender 2 und mehrzeiligem Strahlenempfänger 3 eine Relativverstellung zwischen der Aufnahmeeinheit und dem Untersuchungsobjekt 6 erfolgt. Diese Untersuchungsweise definiert einen ersten Betriebsmodus des Röntgendiagnostikgerätes.

In einem zweiten Betriebsmodus des Röntgendiagnostikgerätes, in den vorteilhaft wahlweise umgeschaltet werden kann, sind der Strahlensender 2 und der mehrzeilige Strahlenempfänger 3 ortsfest und die von dem Strahlensender 2 ausgehende Strahlung über die steuerbare Blendeneinrichtung 8 auf ein Strahlenbündel 14 einblendbar. In diesem Betriebsmodus können Durchleuchtungsaufnahmen des Untersuchungsobjektes 6 auch aus unterschiedlichen Projektionsrichtungen erstellt werden. Insbesondere ist die dynamische Darstellung von anatomischen Objekten im Vollfeld in Echtzeit möglich. Das erfindungsgemäße Röntgendiagnostikgerät vereinigt somit für die klinischen Verfahren der Intervention im menschlichen Körper mittels Katheters und chirurgischen Instrumenten eine Kombination der dynamischen Echtzeitbildgebung (Durchleuchtung) mit den Vorteilen der Computertomographie (hohe Kontrastauflösung durch enge Einblendung des Nutzstrahlenbündels).

Aus der Fig. 2 geht hervor, daß dem mehrzeiligen Strahlenempfänger 3 noch eine steuerbare Strahlenblende 15 zugeordnet ist, deren Blendenplatten im ersten Betriebsmodus lediglich einen schmalen Streifen des mehrzeiligen Strahlenempfängers 3 für den Strahlenfächer 9 freigibt, so daß insbesondere eine durch Streustrahlung verursachte Bildverschlechterung vermieden wird. Im zweiten Betriebsmodus werden die Blendenplatten der steuerbaren Blendeneinrichtung 8 und die der steuerbaren Strahlenblende 15 in beispielsweise in strichlierter Linie dargestellte Position verstellt, so daß vom Strahlensender 2 das Strahlenbündel 14 für Durchleuchtungsaufnahmen ausgeht. Zur Vermeidung von störenden Signalen, die aufgrund von Streustrahlung erzeugt werden, kann noch vorzugsweise ein Streustrahlenraster 16 vorgesehen sein, das im zweiten Betriebsmodus dem mehrzeiligen Strahlenempfänger 3 vorschaltbar ist. Die steuerbare Blendeneinrichtung 8 und die steuerbare Strahlenblende 15 können nicht nur, wie dargestellt, die gezeigten Blendenplattenpaare 17 bzw. 18, sondern auch noch die Blendenplattenpaare 19 bzw. 20 aufweisen, durch die eine Einblendung der vom Strahlensender 2 ausgehenden Strahlung auf eine quadratische oder rechteckförmige Projektionsfläche möglich ist.

Im Rahmen der Erfindung kann der mehrzeilige Strahlenempfänger 3, vorzugsweise als Flächen-Festkörperdetektor, ausgeführt sein, dessen Größe so bemessen ist, daß eine Abdeckung der menschlichen Anatomie bis zu einer Größe von

beispielsweise  $45 \times 45$  cm möglich ist. Der mehrzeilige Strahlenempfänger 3 ist vorzugsweise derart gewölbt, daß der Abstand zwischen der Oberfläche des mehrzeiligen Strahlenempfängers 3 und dem Fokus des Strahlensenders 2 im wesentlichen konstant ist. Es ist jedoch auch möglich, einen ebenen Strahlenempfänger vorzusehen, wobei jedoch dann Korrekturrechnungen aufgrund des nicht konstanten Abstandes der Oberfläche zum Fokus erforderlich sind. Ist die vom Rahmen 1 aufgespannte Fläche auch noch in bezug zur zentralen Achse 4 verkipptbar, so können Schrägprojektionen durchgeführt werden.

(3) eine steuerbare Strahlenblende (15) vorgeschaltet ist und

– wobei die Steuerung der steuerbaren Strahlenblende (15) in Abhängigkeit vom Betriebsmodus erfolgt.

7. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei dem mehrzeiligen Strahlenempfänger (3) im zweiten Betriebsmodus ein Streustrahlenraster (16) vorschaltbar ist.

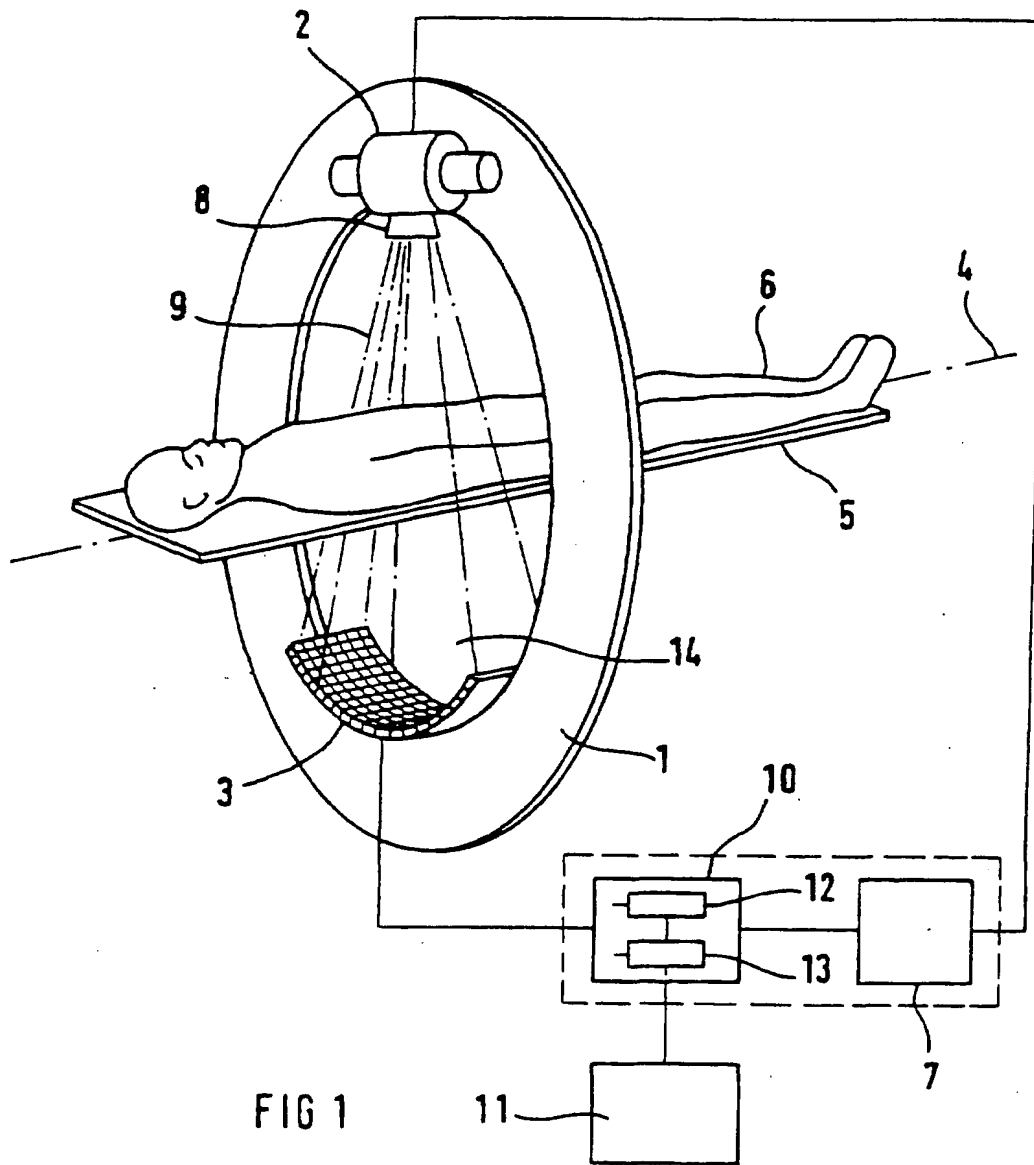
---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Röntgendiagnostikgerät mit einem Strahlensender (2),
  - mit einer dem Strahlensender (2) zugeordneten steuerbaren Blendeneinrichtung (8) zum wahlweise Einblenden einer vom Strahlensender (2) ausgehenden Strahlung und
  - mit einem mehrzeiligen Strahlenempfänger (3) zum Erzeugen von der Intensität auftreffender Strahlung abhängigen elektrischen Signale,
    - wobei der Strahlensender (2) und der mehrzeilige Strahlenempfänger (3) einander gegenüberliegend angeordnet sind,
    - wobei der Strahlensender (2) und der mehrzeilige Strahlenempfänger (3) in einem ersten Betriebsmodus um ein gemeinsames Zentrum (4) rotierbar sind,
    - wobei die dem Strahlensender (2) zugeordnete steuerbare Blendeneinrichtung (8) im ersten Betriebsmodus derart angesteuert wird, daß von dem Strahlensender (2) in Verbindung mit der steuerbaren Blendeneinrichtung (8) ein schmaler Strahlenfächer (9) ausgeht, der auf den mehrzeiligen Strahlenempfänger (3) trifft,
    - wobei der Strahlensender (2) und der mehrzeilige Strahlenempfänger (3) in einem zweiten Betriebsmodus ortsfest sind und
    - wobei die dem Strahlensender (2) zugeordnete steuerbare Blendeneinrichtung (8) im zweiten Betriebsmodus derart angesteuert wird, daß von dem Strahlensender (2) in Verbindung mit der steuerbaren Blendeneinrichtung (8) ein Strahlenbündel (14) erzeugbar ist, das auf den mehrzeiligen Strahlenempfänger (3) trifft.
2. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1, wobei wahlweise zwischen dem ersten und dem zweiten Betriebsmodus umschaltbar ist.
3. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das Strahlenbündel (14) im zweiten Betriebsmodus über die steuerbare Blendeneinrichtung (8) veränderbar ist.
4. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer dem mehrzeiligen Strahlenempfänger (3) zugeordneten Signalverarbeitungseinrichtung (10) zum Erzeugen von Bildsignalen an einer Anzeigevorrichtung (11) aus den Signalen des mehrzeiligen Strahlenempfängers (3).
5. Röntgendiagnostikgerät nach 4, wobei über die Signalverarbeitungseinrichtung (10) im ersten Betriebsmodus Computertomographenaufnahmen und im zweiten Betriebsmodus Durchleuchtungsaufnahmen eines Untersuchungsobjektes (6) erzeugbar sind.
6. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
  - wobei dem mehrzeiligen Strahlenempfänger



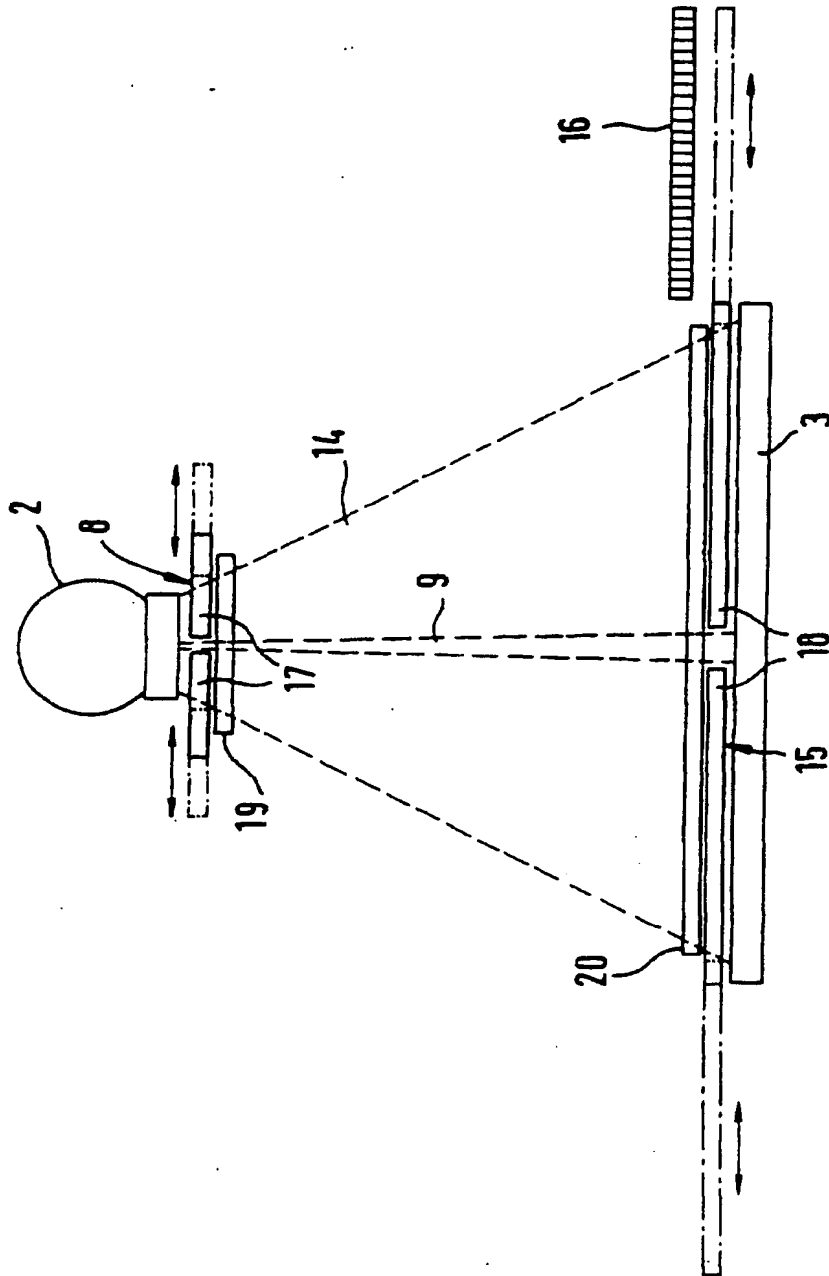


FIG 2